

学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: X2013231491

UDC _____

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

加气站业务信息管理系统的设计与实现

Design and Implementation of Business Information
Management System for L-CNG Filling Stations

齐静凯

指导教师: 董槐林教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2015 年 09 月

论文答辩日期: 2015 年 10 月

学位授予日期: 2015 年 12 月

指导教师: _____

答辩委员会主席: _____

2015 年 09 月

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ☒ ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

摘 要

随着燃气行业的快速发展，国内 CNG、LNG 设备生产厂家层出不穷、设备种类型号繁多。但由于国内因燃气技术和相关标准尚不完善，导致各设备生产厂商所采用的通讯方式及协议也不统一，尤其是大型集团或兼并重组后的企业决策无法实现加气站数据共享和统一的系统平台来管理。加之加气站分布区域广泛、产业链长点多面广管理难度大，随着供需市场竞争日益激烈，企业投资与管理决策对业务信息的敏感性、依赖性与日俱增。随着信息技术的发展和普及已不断深入到燃气行业的技术应用中，燃气企业的信息化越发被认为是支撑企业快速发展的关键技术和创新发展模式，计算机技术、自动控制技术等相关应用技术已在燃气行业中的推广应用，现阶段国内各个厂家设备的已经具有对加气机的可视化管理监控管理和数据同步传输的初步功能。因此，对加气机业务信息统一管理和站点之间分布式数据库信息同步显得迫在眉睫。

本课题探讨设计一款加气站业务信息管理系统。该系统可较好改善加气站因加气设备厂家及系统不同导致的数据孤岛现状，可实现 L-CNG 站、LNG 站及二合一站点统一的数据采集和平台信息管理。可在不同加气机类型、数据格式不一致的情况下，实现加气站 IC 卡系统数据的传输和汇总；支持多站点与多中心之间的数据传输，一个节点的故障不影响整个系统的运行；可在中心实现对整个系统的运行状态监测，实现对汇总数据的统计报表，以及对异常数据的分析，以便发现不合理数据，并对系统故障进行追踪；可实现跨站发卡、解灰、挂失、积分兑换等提供数据交互和实时查询服务；可对各站点销售数据进行自动采集（加气机与 IC 卡），可以对进液数据、气罐的气压、液位差等库存数据手工录入，也可预留加气站重要设备数据组态功能以及其它系统无缝对接时需二次开发的协议接口，随着加气站各自控系统功能实现后对接后数据便可自动采集。

关键词： 天然气；加气站；信息系统

厦门大学博硕士论文摘要库

Abstract

With rapid development of gas industry, there are more and more CNG, LNG equipment manufacturers and equipment type in domestic. However, gas technology and related standards' being not perfect results in inconformity of communication and protocols used by each device manufacturers. In especial decision-making of large groups and merger corporations can not achieve stations data sharing and unified system platform managing. Additionally stations have wide distribution area and it is difficult to manage with its industrial chain long and complicated, sensitivity and dependence on business information of business investment and management decisions is growing as increasingly fierce market competition. With development and popularity of information technology deepening technical application in gas industry, informatization of gas enterprises is increasingly considered as key technologies to support the rapid development of enterprise technology and innovative development model, computer technology, automation technology and some related application technology has been applied in gas industry, every equipment manufacturers in domestic at this stage already have preliminary function of visual monitoring management to machine and data synchronization transmission. Therefore, it is imminent to have machine business information unified management and site database information synchronized.

This dissertation presents a design of a gas station business information management system. This system can improve the data island status as a result of different equipment manufacturers or different systems, it can bring about L - CNG stations, LNG stations and two-in-one stations unified data collection and platform information management. In the case of different types of machine and data formats, data transmission and collection of the IC card system can be realized; It can support multi site and multi center data transmission, a node failure does not affect the operation of the whole system; It can monitor the operational status of the entire system, form the statistical report of the summary data and analyse abnormal data to find unreasonable data and track system failure; It can provide data exchange and real-time inquiry service for giving out cross-site card, removing ban, reporting the loss, making integral, etc., It can automatically collect sales data (machine and IC

card). You can print liquid inlet data, pressure of gas storage holder, head of liquid; you can also reserve important device data functions and protocol interfaces requiring secondary development when other systems seamless connection, then it will automatically collect data as the realization of autonomous system function.

Key Words: Natural Gas; Filling Stations; Information System

厦门大学博硕士论文摘要库

目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 课题的背景及意义	1
1.2 国内外研究现状	1
1.3 课题研究目标与内容	2
1.3.1 研究内容	2
1.3.2 研究目标	3
1.4 本文的组织结构	3
第 2 章 关键技术介绍	5
2.1 LNG/L-CNG 通讯协议	5
2.2 IC 卡技术	6
2.3 分布式数据库	7
2.4 软件开发关键技术	9
2.5 本章小结	12
第 3 章 系统需求分析	13
3.1 业务需求分析	13
3.1.1 加气站业务场景描述	13
3.1.2 加气一卡通模式分析	13
3.1.3 多渠道支付方式分析	13
3.1.4 多站点数据管理分析	14
3.2 功能需求分析	15
3.2.1 总体方案说明	16
3.2.2 通讯协议及卡标准	16
3.2.3 站级系统功能说明	17
3.2.4 卡系统功能说明	17
3.2.5 数据中心功能说明	18
3.3 非功能性需求分析	19

3.4 本章小结	20
第 4 章 系统总体设计	21
4.1 软件架构设计	21
4.2 总体功能模块设计	22
4.2.1 系统总体功能模块图	22
4.2.2 站点监控	23
4.2.3 站点消费信息查询	24
4.2.4 数据传输	25
4.2.5 IC 卡管理	26
4.2.6 WEB 信息查询	27
4.3 数据库设计	28
4.3.1 数据库设计原则	29
4.3.2 系统 ER 图	29
4.3.3 数据库表的设计	30
4.4 本章小结	35
第 5 章 系统详细设计与实现	36
5.1 通讯协议	36
5.1.1 商定加气机协议定制	36
5.1.2 加气机协议实现	36
5.2 IC 卡标准制定	37
5.3 站点监控的设计	38
5.3.1 输入	38
5.3.2 输出	38
5.3.3 实现过程	39
5.4 数据传输方式设计	39
5.4.1 处理流程	39
5.4.2 总体结构和模块外部设计	41
5.4.3 功能分配	42

5.4.4 接口设计.....	42
5.4.5 数据结构设计.....	44
5.4.6 运行设计.....	44
5.4.7 出错处理设计.....	45
5.4.8 安全保密设计.....	45
5.4.9 维护设计.....	45
5.5 卡系统设计.....	46
5.5.1 IC 卡发卡.....	46
5.5.2 IC 卡充值.....	46
5.5.3 IC 卡扣款.....	47
5.5.4 卡余额转存.....	48
5.5.5 IC 卡解灰.....	49
5.6 本章小结.....	49
第 6 章 系统测试	51
6.1 测试规划.....	51
6.1.1 运行与测试环境.....	51
6.1.2 功能模块测试.....	52
6.1.3 网页链接测试.....	52
6.2 测试用例及结果	53
6.3 本章小结.....	63
第 7 章 总结和展望	64
7.1 总结.....	64
7.2 展望.....	65
参 考 文 献	67
致 谢	69

厦门大学博硕士论文摘要库

Contents

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Background and Significance of the Subject.....	1
1.2 Domestic and Foreign Research Present Situation.....	1
1.3 Research Objectives and Content this Research.....	2
1.3.1 Research Objectives.....	2
1.3.2 Research Content	3
1.4 Organizational Structure of this Dissertation	3
Chapter 2 Overview of the Key Technologies	5
2.1 LNG/L-CNG Protocol.....	5
2.2 IC Card Technology.....	6
2.3 Distributed Database	7
2.4 Key Technology of Software Development	8
2.5 Summary.....	11
Chapter 3 System Requirement Analysis.....	13
3.1 Business Requirements Analysis.....	13
3.1.1 Gas Filling Station Business Scene Description	13
3.1.2 Plus Gas Card Pattern Analysis.....	13
3.1.3 Analysis of Multi Channel Payment Method.....	13
3.1.4 Multi Site Data Management Analysis	14
3.2 Functional Requirement Analysis	15
3.2.1 Overall Programme Description	16
3.2.2 Communication Protocol and Card Standard.....	16
3.2.3 Station System Function Description.....	17
3.2.4 Card System Function Description	17
3.2.5 Data Center Function Description	17
3.3 Non-functional Requirements Analysis.....	19
3.4 Summary.....	20
Chapter 4 System Overall Design.....	21
4.1 Software Architecture Design	21

4.2 Overall Function Module Design.....	22
4.2.1 System Overall Function Module	22
4.2.2 Site Monitoring (Data Monitoring).....	23
4.2.3 Site Consumption Information Query (Data Query)	24
4.2.4 Data Transmission.....	25
4.2.5 IC Card Management.....	26
4.2.6 WEB Information Query.....	27
4.3 Database Design	28
4.3.1 Database Design Principles.....	29
4.3.2 System ER Diagram.....	29
4.3.3 Design of Database Tables	30
4.4 Summary.....	35
Chapter 5 System Detailed Design and Implementation	36
5.1 Communication Protocol.....	36
5.1.1 Filling Machine Protocol Customization	36
5.1.2 Filling Machine Protocol Realization	36
5.2 IC Card Standards.....	37
5.3 Site Monitoring Design.....	38
5.3.1 Input	38
5.3.2 Output	38
5.3.3 Realization Process	39
5.4 Data Transmission Mode Design	39
5.4.1 Process Flow	39
5.4.2 Overall Structure and Module Design	41
5.4.3 Function Allocation.....	42
5.4.4 Interface Design	42
5.4.5 Data Structure Design	44
5.4.6 Operation Design	44
5.4.7 Error Handling Design	45
5.4.8 Security Design.....	45
5.4.9 Maintenance Design.....	45
5.5 Card System Design.....	46
5.5.1 IC Card Issuers.....	46

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.